



Practitioner's Docket No.: 009270-0304681  
Client Reference No.: TLG2025USA-AT

**PATENT**

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re application of: KOUICHI HONDA      Confirmation No: 4282

Application No.: 10/612,046      Group No.: 2614

Filed: July 3, 2003      Examiner: UNKNOWN

For: IMAGE PROJECTION DISPLAY APPARATUS

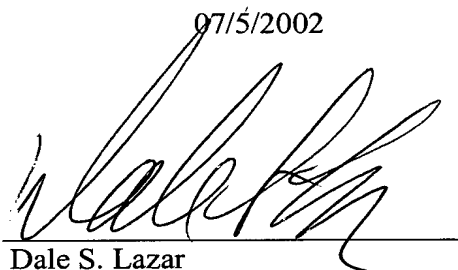
**Commissioner for Patents  
Mail Stop Patent Applications  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450**

**SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT**

Attached please find the certified copy of the foreign application from which priority is claimed for this case:

<u>Country</u>	<u>Application Number</u>	<u>Filing Date</u>
Japan	2002-196694	07/5/2002

Date: October 24, 2003  
PILLSBURY WINTHROP LLP  
P.O. Box 10500  
McLean, VA 22102  
Telephone: (703) 905-2000  
Facsimile: (703) 905-2500  
Customer Number: 00909

  
Dale S. Lazar  
Registration No. 28872

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 7月 5日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-196694

[ ST.10/C ]:

[ JP2002-196694 ]

出 願 人

Applicant(s):

東芝ライテック株式会社

2003年 5月27日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎

出証番号 出証特2003-3039785

【書類名】 特許願

【整理番号】 0200204001

【提出日】 平成14年 7月 5日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G09F 9/00

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都品川区東品川四丁目 3 番 1 号東芝ライテック株式  
                                会社内

    【氏名】 本多 宏一

【特許出願人】

    【識別番号】 000003757

    【氏名又は名称】 東芝ライテック株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100078020

    【住所又は居所】 神奈川県逗子市逗子 4 丁目 1 番 7 号－ 9 0 1 小野田特  
                                許事務所

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 小野田 芳弘

    【電話番号】 0468-72-7556

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 045838

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

    【包括委任状番号】 9000075

【プルーフの要否】 要

【書類名】明細書

【発明の名称】単板方式画像投射表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】異なる単色光を発生する半導体発光素子と；

半導体発光素子から発生した単色光を反射する単一のデジタル・マイクロミラー・デバイスと；

画像信号に同期して逐次時分割的に半導体発光素子が作動するように制御するとともに、デジタル・マイクロミラー・デバイスを画像信号により制御する制御手段と；

半導体発光素子から発生した単色光をデジタル・マイクロミラー・デバイスに入射させるとともに、デジタル・マイクロミラー・デバイスからの反射光を投射する光学系と；

を具備していることを特徴とする単板方式画像投射表示装置。

【請求項 2】半導体発光素子は、赤色光、緑色光および青色光を発光することを特徴とする請求項 1 記載の単板方式画像投射表示装置。

【請求項 3】制御手段は、半導体発光素子の作動時間を制御することにより光量を変化させることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の単板方式画像投射表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、デジタル・マイクロミラー・デバイスを備えた単板方式画像投射表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の単一のデジタル・マイクロミラー・デバイスを備えた単板方式画像投射表示装置は、高圧放電ランプなどの光源、カラーホイールやカラーディスクと称されるカラーフィルター、単一のデジタル・マイクロミラー・デバイスおよび光学系を具備している。光源は、白色光を発生し、発生した白色光をカラーフィルターに入射させる。カラーフィルターは、赤色、緑色および青色からなるフィルターが回転モータにより回転して白色光を赤色光、緑色光およ

び青色光に時分割的に色分解する。色分解された単色光は、光学系を経由して単一のデジタル・マイクロミラー・デバイスに逐次入射する。単一のデジタル・マイクロミラー・デバイスは、多数のマイクロミラーをマトリクス状に配置してなり、画像信号に応じて所要のマイクロミラーを駆動してプロジェクションレンズに向けて反射させる。その結果、カラーの画像が投射され、スクリーンなどに画像を表示することができる。（従来技術 1） 従来技術 1 によれば、光の利用効率が高く、3 原色の重ね合わせによる色ずれが発生しない。また、液晶方式で起こりがちな色むらがなく、単一色の背景などを美しく表示できる。さらに、色調をディジタル制御しやすいといった利点がある。

【 0 0 0 3 】

一方、特開 2 0 0 0 - 1 9 4 2 7 5 公報には、R、G、B の単色光を発生する発光ダイオードなどの半導体発光素子と、3 色光が個別に照射される液晶透過式の 3 つの画素パネル部とを具備し、3 つの画素パネル部を透過した光を合成して投射するように構成した画像表示装置が記載されている。（従来技術 2） 従来技術 2 によれば、低消費電力化を図ることができる。

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】ところが、従来技術 1 においては、回転モータおよびカラーフィルターを用いて色分解を行なう必要がある。そのため、構造が複雑になるとともに、コスト高になり、信頼性も低下するとともに透過光量が減衰してスクリーン照度が低下するという問題がある。また、光源に高圧放電ランプを用いると、寿命中にバルブが破裂することがあり、安全性に不安があるとともに、消費電力も大きくなる。

【 0 0 0 5 】

これに対して、従来技術 2 は、単色光を発生する半導体発光素子と画像パネル部とからなる組を 3 つ用いるので、コスト高になるという問題がある。

【 0 0 0 6 】

本発明は、構造が簡単なため、低コストで、かつ、高信頼性であり、しかも、光の利用効率が高くて、単色光の重ね合わせによる色ずれが発生しないとともに、色バランスを調整しやすい単板方式画像投射表示装置を提供することを目的と

する。

【0007】

【課題を達成するための手段】請求項1の発明の単板方式画像投射表示装置は、異なる単色光を発生する半導体発光素子と；半導体発光素子から発生した単色光を反射する単一のデジタル・マイクロミラー・デバイスと；画像信号に同期して逐次時分割的に作動するように半導体発光素子を制御するとともに、デジタル・マイクロミラー・デバイスを画像信号により制御する制御手段と；半導体発光素子から発生した単色光をデジタル・マイクロミラー・デバイスに入射させるとともに、デジタル・マイクロミラー・デバイスからの反射光を投射する光学系と；を具備していることを特徴としている。

【0008】

本発明および以下の各発明において、特に指定しない限り用語の定義および技術的意味は次による。

【0009】

まず、最初に構成について説明する。本発明の単板方式画像投射表示装置は、半導体発光素子、デジタル・マイクロミラー・デバイス、制御手段および光学系を構成要素として構成されている。

【0010】

＜半導体発光素子について＞ 半導体発光素子は、単色光を発生する手段であり、発光ダイオードやレーザーダイオードなどを用いることができる。単色光としてはたとえば赤色光、緑色光および青色光などを用いることができる。

【0011】

また、半導体発光素子は、集光効率を高めるために、適当な反射手段と組み合わせることができる。たとえば、半導体発光素子を反射鏡の焦点位置に配設して、半導体発光素子の発光を反射鏡で集光して光学系のコンデンサレンズに入射させるように構成する。この場合、各発光色を担当する複数の半導体発光素子に対して、反射鏡を共通に配設することができるし、各発光色の半導体発光素子に対して個別に反射鏡を配設することもできる。また、半導体発光素子の中に微小な反射鏡を組み込むこともできる。

## 【 0 0 1 2 】

さらに、半導体発光素子の発光を画面に対して所要の程度に均一な輝度で光学系のコンデンサレンズに入射させるために、各単色光を発生する半導体発光素子を複数組用いて、これらを配線基板に分散して配列させることができる。この構成を採用することにより、発光部を薄形に構成することが可能になる。

## 【 0 0 1 3 】

＜デジタル・マイクロミラー・デバイスについて＞ デジタル・マイクロミラー・デバイスは、DMD（登録商標）とも称され、画像の各画素に対応して微小ミラーが多数整列し、画像信号に応じて各微小ミラーが電氣的に駆動されて個別に機械的に変位するように構成されている。そして、光学系を経由して微小ミラーに入射した光を所定方向へ反射させたり、非所定方向へ反射させたりする画像反射手段である。デジタル・マイクロミラー・デバイスは、単一であるので、各単色光に対して時分割的に応動する。

## 【 0 0 1 4 】

＜制御手段について＞ 制御手段は、半導体発光素子およびデジタル・マイクロミラー・デバイスを互いに同期させて制御する手段である。そして、異なる単色光を画像信号の各色信号に同期して逐次時分割的に発光させるように半導体発光素子を制御する。他方、デジタル・マイクロミラー・デバイスを画像信号に応じて微小ミラーを個別に制御する。すなわち、画像信号の色分割された各色信号に応じて微小ミラーを個別に制御する。

## 【 0 0 1 5 】

＜光学系について＞ 光学系は、半導体発光素子から発生した各単色光を単一のデジタル・マイクロミラー・デバイスに入射させるとともに、デジタル・マイクロミラー・デバイスからの反射光をスクリーンなどに向けて投射する。すなわち、光学系は、主として半導体発光素子から発生した単色光をデジタル・マイクロミラー・デバイスに入射させる部分と、デジタル・マイクロミラー・デバイスからの反射光を投射する部分に機能が分かれている。前者の機能については、主としてコンデンサーレンズが用いられ、また必要に応じてライトインテグレータ、光路を変更するミラーやプリズムなどの光学手段が選択的に付加される。後

者の機能については、主としてプロジェクションレンズが用いられ、T I R プリズムなどの光学手段が所要に応じて選択的に付加される。

## 【 0 0 1 6 】

＜本発明の作用について＞ 次に、本発明の作用について説明する。画像信号に同期して制御手段により制御されて、半導体発光素子が第 1 の単色光としてたとえば赤色光を発生すると、赤色光は、光学系を経由してデジタル・マイクロミラー・デバイスに入射する。デジタル・マイクロミラー・デバイスは、画像信号中の赤色信号に対応して微小ミラーが個別に制御されるので、微小ミラーが光学系のプロジェクションレンズに向けて赤色画像のみを所定方向へ反射する。その結果、赤色画像が投射され、スクリーンに投影される。

## 【 0 0 1 7 】

次に、半導体発光素子が第 2 の単色光としてたとえば緑色光を発生すると、緑色光は、光学系を経由してデジタル・マイクロミラー・デバイスに入射する。デジタル・マイクロミラー・デバイスは、画像信号中の緑色信号に対応して微小ミラーが個別に制御されるので、微小ミラーが光学系のプロジェクションレンズに向けて緑色画像のみを所定方向へ反射する。その結果、緑色画像が投射され、スクリーンに投影される。

## 【 0 0 1 8 】

さらに、半導体発光素子が第 3 の単色光としてたとえば青色光を発生すると、青色光は、光学系を経由してデジタル・マイクロミラー・デバイスに入射する。デジタル・マイクロミラー・デバイスは、画像信号中の青色信号に対応して微小ミラーが個別に制御されるので、微小ミラーが光学系のプロジェクションレンズに向けて青色画像のみを所定方向へ反射する。その結果、青色画像が投射され、スクリーンに投影される。

## 【 0 0 1 9 】

以上の赤色画像、緑色画像および青色画像が短い時間間隔で逐次切り換わりながら投影されるので、人の目には残像作用により 3 原色画像が加色混光されてカラー画像として見える。

## 【 0 0 2 0 】

また、本発明においては、以上説明した構成に伴い以下に示す特長がある。

【 0 0 2 1 】

1. 回転するカラーフィルターが不要である。このため、構造が簡単になり、低コストで、かつ、高信頼性である。

【 0 0 2 2 】

2. 単色光を個別に制御できるので、色バランスの調整が容易である。すなわち、各単色光を同一の作動周期で逐次切り換えて作動させる場合であっても、PWM制御によりオンデューティを変化させることで、容易に色バランスを調整することができる。

【 0 0 2 3 】

3. 単一のデジタル・マイクロミラー・デバイスを用いるので、光の利用効率が高く、単色光の重ね合わせによる色ずれが発生しない。

【 0 0 2 4 】

請求項2の発明の単板方式画像投射表示装置は、請求項1記載の単板方式画像投射表示装置において、半導体発光素子は、赤色光、緑色光および青色光を発光することを特徴としている。

【 0 0 2 5 】

本発明は、加色混光により白色光を得やすく、単色光として好適な赤色光、緑色光および青色光の3原色光を用いる構成を規定している。

【 0 0 2 6 】

請求項3の発明の単板方式画像投射表示装置は、請求項1または2記載の単板方式画像投射表示装置において、制御手段は、半導体発光素子の作動時間を制御することにより光量を変化させることを特徴としている。

【 0 0 2 7 】

本発明は、色バランスや光量を調整したり、調節したりするのに好適な構成を規定している。

【 0 0 2 8 】

すなわち、色バランスは、各単色光間の相対的な光量比率を変更することで調整できる。また、光量を変えるには、光量比率を固定しておいて各単色光の発光

量レベルを一緒に変更することで実現できる。そして、本発明においては、半導体発光素子の作動時間を変えることで単色光の発光量を変える構成である。これを実現するためには、たとえば半導体発光素子の駆動電流をPWM制御すればよい。

## 【 0 0 2 9 】

PWM制御で色バランスを調整するには、所要の特定発光色の半導体発光素子に対する駆動電流のオンデューティを増減させればよい。また、発光量を調節するには、全部の半導体発光素子に対する駆動電流のオンデューティを増減させればよい。

## 【 0 0 3 0 】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

## 【 0 0 3 1 】

図1および図2は、本発明の単板方式画像投射表示装置の第1の実施形態を示し、図1は概念図、図2は半導体発光素子の正面図である。本実施形態の単板方式画像投射表示装置は、半導体発光素子LED、デジタル・マイクロミラー・デバイスDMD、画像信号発生手段IG、制御手段Cおよび光学系OPからなる。

## 【 0 0 3 2 】

半導体発光素子LEDは、図2に示すように、3組の半導体発光素子LED<sub>R</sub>、LED<sub>G</sub>、LED<sub>B</sub>からなる。LED<sub>R</sub>は赤色発光形の発光ダイオード、LED<sub>G</sub>は緑色発光形の発光ダイオード、LED<sub>B</sub>は青色発光形の発光ダイオードである。各発光色の半導体発光素子LED<sub>R</sub>、LED<sub>G</sub>、LED<sub>B</sub>は、それぞれ同数の複数が配線基板PBに均等に分散して実装されている。すなわち、各発光色の半導体発光素子LED<sub>R</sub>、LED<sub>G</sub>、LED<sub>B</sub>が半径方向および円周方向にそれぞれR（赤）、G（緑）およびB（青）の順に隣接して配置されている。なお、配線基板PBの中心部には、R、G、Bが3角形の各頂角に位置するように配置されている。以上のように、半導体発光素子LEDは、3組の半導体発光素子LED<sub>R</sub>、LED<sub>G</sub>、LED<sub>B</sub>が全体として盤状をなして薄形に構成されている。

## 【 0 0 3 3 】

デジタル・マイクロミラー・デバイスDMDは、1チップの半導体デバイスからなる単一の構成で、1画面の画素に対応する多数のマイクロミラーアレイを備えていて、各マイクロミラーを画像信号の各色信号に同期して個別に制御できるように構成されている。

## 【 0 0 3 4 】

画像信号発生手段IGは、画像信号を発生する手段であり、動画像および静止画像のいずれをも発生することができる。また、テレビジョン放送を受信してテレビジョン画像を利用したり、やパソコン画像を利用したりするように構成してもよい。

## 【 0 0 3 5 】

制御手段Cは、3組の半導体発光素子LED<sub>R</sub>、LED<sub>G</sub>、LED<sub>B</sub>と単一のデジタル・マイクロミラー・デバイスDMDとを画像信号に同期して制御する。すなわち、3組の半導体発光素子LED<sub>R</sub>、LED<sub>G</sub>、LED<sub>B</sub>を画像信号の各色信号に同期して逐次切り換えながら所定のオンデューティで駆動させる。また、デジタル・マイクロミラー・デバイスDMDのマイクロミラーを画像信号の各色信号ごとに制御して、各色画像をスクリーンへ反射する。

## 【 0 0 3 6 】

光学系OPは、半導体発光素子LEDから発生した単色光をデジタル・マイクロミラー・デバイスDMDに入射させる部分がコンデンサーレンズCL、光インテグレータLI、リレーレンズRLおよび第1のプリズムPZ1から構成されている。また、デジタル・マイクロミラー・デバイスDMDからの反射光をスクリーン（図示しない。）へ投射する部分が第2のプリズムTIRおよびプロジェクションレンズPLから構成されている。

## 【 0 0 3 7 】

そうして、画像信号発生手段IGから発生した画像信号の各色信号に同期して制御手段Cが半導体発光素子LEDを制御する。すなわち、赤色信号に同期して赤色発光形半導体発光素子LED<sub>R</sub>を駆動させる。赤色発光形半導体発光素子L

ED<sub>R</sub>が駆動されると、赤色発光が発生する。そして、赤色発光は、コンデンサーレンズCLで集光されて、光インテグレータLI、リレーレンズRLおよび第1のプリズムPZ1を経由してデジタル・マイクロミラー・デバイスDMDに入射する。デジタル・マイクロミラー・デバイスDMDは、画像信号の赤色信号に応じて画像のうち赤色部分に該当するマイクロミラーのみが赤色光を所定方向へ反射する。反射した赤色光は、赤色画像を構成している。赤色画像は、第1および第2のプリズムPZ1、TIRを通過してプロジェクションレンズPLに入射する。プロジェクションレンズPLは、赤色画像をスクリーンへ投射するので、スクリーンには赤色画像が投影される。

## 【0038】

次に、赤色発光に引き続き、制御手段Cは、緑色信号に同期して緑色発光形半導体発光素子LED<sub>G</sub>を駆動させる。緑色光は、赤色光のときと同様にデジタル・マイクロミラー・デバイスDMDに入射する。そのときデジタル・マイクロミラー・デバイスDMDは、緑色信号に応動するので、緑色画像の画素に該当するマイクロミラーのみが緑色光を反射する。その結果、緑色画像が赤色光のときと同様に形成され、スクリーンに投射される。

## 【0039】

さらに、緑色発光に引き続き、制御手段Cは、青色信号に同期して青色発光形半導体発光素子LED<sub>B</sub>を駆動させる。青色光は、赤色光のときと同様にデジタル・マイクロミラー・デバイスDMDに入射する。そのときデジタル・マイクロミラー・デバイスDMDは、青色信号に応動するので、青色画像の画素に該当するマイクロミラーのみが青色光を反射する。その結果、青色画像が赤色光のときと同様に形成され、スクリーンに投射される。

## 【0040】

以上のように、赤色画像、緑色画像および青色画像が画像信号に同期して逐次切り換えられてスクリーンに投射されるので、人の目にはカラー画像として見える。

## 【0041】

図3は、本発明の単板方式画像投射表示装置の第2の実施形態を示す概念図

である。図において、図 1 および図 2 と同一部分については同一符号を付して説明は省略する。本実施形態は、光学系 O P が異なっている。すなわち、第 1 および第 2 のプリズム P Z 1、T I R を省略した構成となっている。

【 0 0 4 2 】

【発明の効果】請求項 1 の発明によれば、異なる単色光を発生する半導体発光素子と、単色光を反射する単一のデジタル・マイクロミラー・デバイスと、画像信号に同期して逐次時分割的に半導体発光素子が作動するように制御するとともに、デジタル・マイクロミラー・デバイスを画像信号により制御する制御手段と、単色光をデジタル・マイクロミラー・デバイスに入射させ、デジタル・マイクロミラー・デバイスからの反射光を投射する光学系とを具備していることにより、構造が簡単なため、低コストで、かつ、高信頼性であり、しかも、光の利用効率が高く、単色光の重ね合わせによる色ずれが発生しないとともに、色バランスを調整しやすい単板方式画像投射表示装置を提供することができる。

【 0 0 4 3 】

請求項 2 の発明によれば、半導体発光素子は、赤色光、緑色光および青色光を発光することにより、加色混光により白色光を得やすい単板方式画像投射表示装置を提供することができる。

【 0 0 4 4 】

請求項 3 の発明によれば、制御手段は、半導体発光素子の作動時間を制御することにより光量を変化させることにより、色バランスや光量を調整したり、調節したりするのに好適な単板方式画像投射表示装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の単板方式画像投射表示装置の第 1 の実施形態を示す概念図

【図 2】同じく半導体発光素子の正面図

【図 3】本発明の単板方式画像投射表示装置の第 2 の実施形態を示す概念図

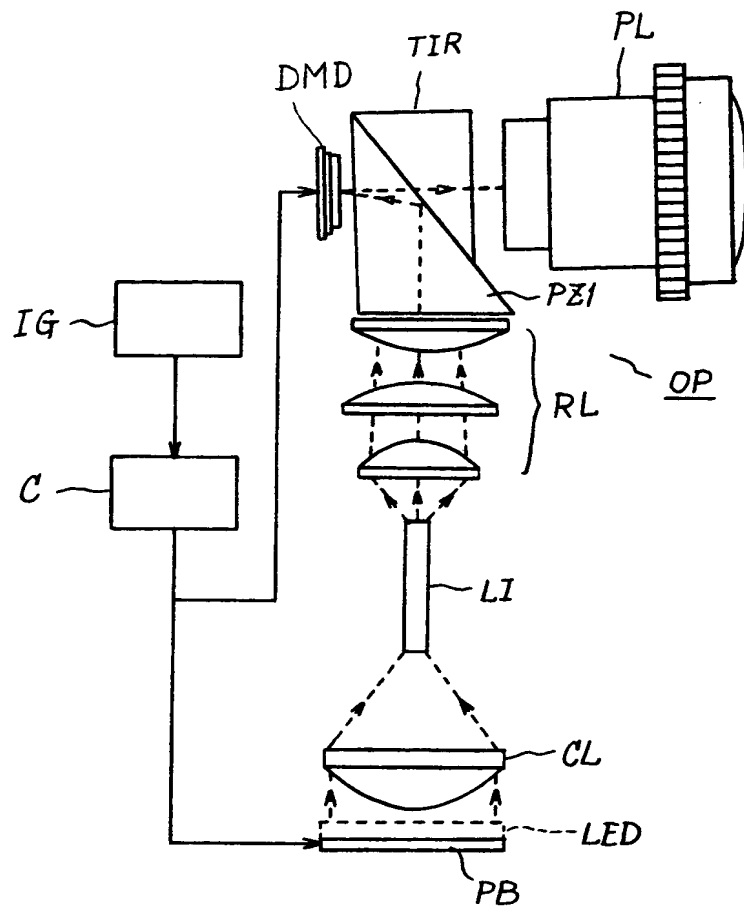
【符号の説明】

C…制御手段、C L…コンデンサーレンズ、D M D…デジタル・マイクロミラー・デバイス、I G…画像信号発生手段、L E D…半導体発光素子、O P…光学系、P L…プロジェクションレンズ

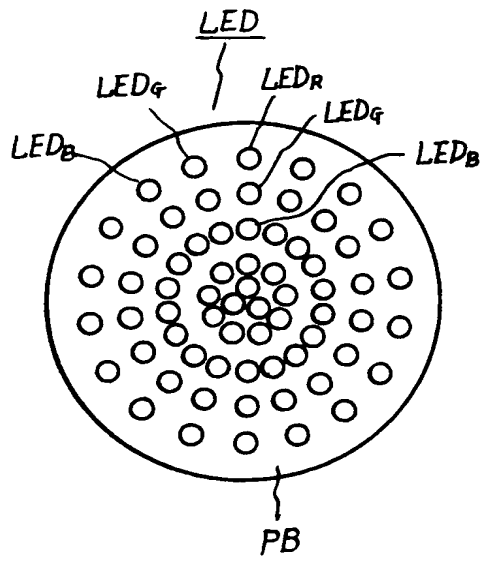
【書類名】

図面

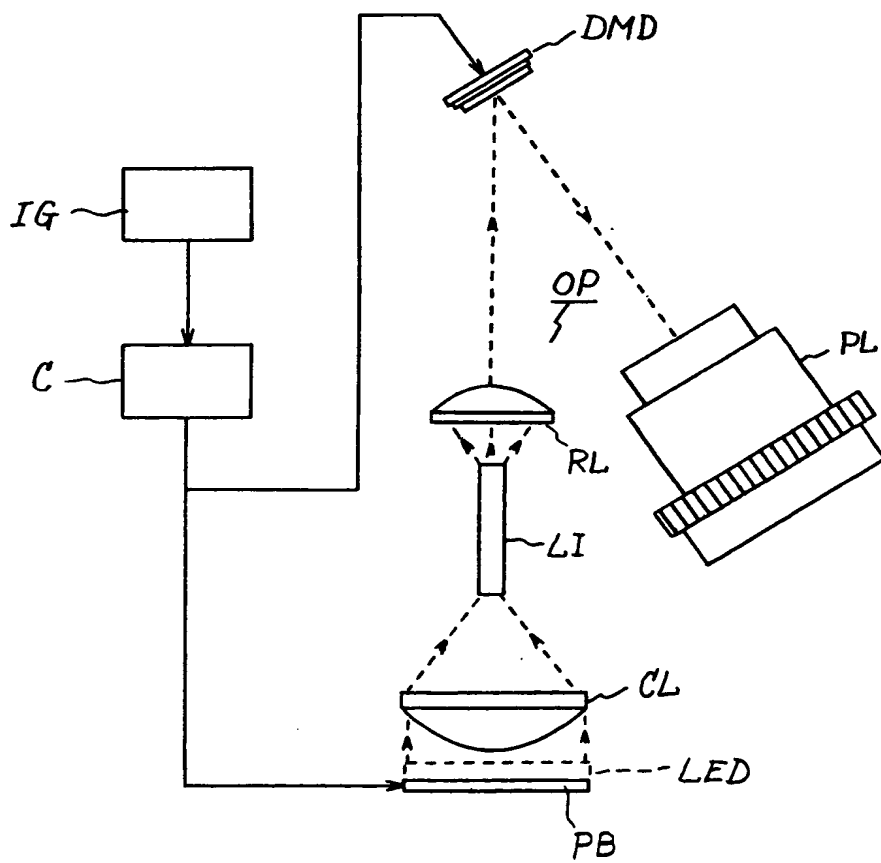
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

構造が簡単なため、低コストで、かつ、高信頼性であり、光の利用効率が高く、単色光の重ね合わせによる色ずれが発生しないとともに、色バランスを調整しやすい単板方式画像投射表示装置を提供する。

【解決手段】

単板方式画像投射表示装置は、異なる単色光を発生する半導体発光素子LEDと、半導体発光素子LEDから発生した単色光を反射する単一のデジタル・マイクロミラー・デバイスDMDと、画像信号に同期して逐次時分割的に半導体発光素子LEDが作動するように制御するとともに、デジタル・マイクロミラー・デバイスDMDを画像信号により制御する制御手段Cと、半導体発光素子LEDから発生した単色光をデジタル・マイクロミラー・デバイスDMDに入射させるとともに、デジタル・マイクロミラー・デバイスDMDからの反射光を投射する光学系OPとを具備している。

【選択図】

図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 3 7 5 7 ]

1. 変更年月日	1 9 9 3 年 8 月 3 0 日
[変更理由]	住所変更
住 所	東京都品川区東品川四丁目 3 番 1 号
氏 名	東芝ライテック株式会社